

Prior ArtJapanese Patent Application Laid-Open No. 59-150299Particulars:Title: Proximity Fuze for Guided MissileInventor: Kitahara AkiyoshiAssignee: Mitsubishi Denki Kabushiki KaishaFiling Date in Japan: February 16, 1983Application Number: No. 58-23973

Claim 1: A proximity fuze for a guided missile provided on the guided missile to actuate the fuze by radiating a visible light or an infrared light (19) from itself and receiving a reflected wave (19) from an object, characterized in that said proximity fuze comprises;

    a modulator (3) for modulating the intensity of a light source (4),

    a light detector (7),

    a distance detection circuit (12),

    a frequency shift determinator (10) for measuring the frequency shift between an intensity modulated wave and the output of the light detector, and

    an altimeter (14),

    wherein said proximity fuze is comprised so as to suppress the influence of reflection from the earth and to be actuated so as to determine the distance and velocity to the target at once.

Effect: According to the above structure, the distance and velocity can be measured at once easily with a set of a light source, an optical system, a light detector, etc., by using

the Doppler effect of an intensity modulation signal of a light source.

Furthermore, a highly accurate proximity fuze having a low altitude cap ability can be obtained easily by providing a radio altimeter (14).

⑯ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開  
 ⑯ 公開特許公報 (A) 昭59-150299

⑯ Int. Cl.<sup>3</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 昭和59年(1984)8月28日  
 F 42 C 13/02 2107-2C  
 G 01 S 13/87 7259-5J  
 13/88 7259-5J  
 17/00 7210-5J  
 発明の数 1  
 番査請求 未請求  
 (全 4 頁)

⑯ 誘導飛しょう体の近接信管  
 ⑯ 特 願 昭58-23973  
 ⑯ 出 願 昭58(1983)2月16日  
 ⑯ 発明者 北原照義  
 鎌倉市上町屋325番地三菱電機  
 株式会社鎌倉製作所内  
 ⑯ 出願人 三菱電機株式会社  
 東京都千代田区丸の内2丁目2  
 番3号  
 ⑯ 代理人 弁理士 葛野信一 外1名

## 明細書

## 1. 発明の名称

誘導飛しょう体の近接信管

## 2. 特許請求の範囲

誘導飛しょう体に装備され、誘導飛しょう体自身から可視光、あるいは赤外光を放射して目標からの反射波を受信することにより信管を作動させる誘導飛しょう体の近接信管において、光源に強度変調をかける変調器と、光検出器と、距離測定回路と、強度変調波と光検出器の出力との周波数偏移を測定する周波数偏移測定器と、高度計とを具備し、対地反射による影響を軽減し、かつ目標の距離測定と速度測定をあわせて行って作動するよう構成したことを特徴とする近接信管。

## 3. 発明の詳細な説明

この発明は、誘導飛しょう体の近接信管の改良に係り、さらに詳しくは、可視光、あるいは赤外光を放射し、目標からの反射波を検知して、目標までの往復に要する時間から距離を測定し、さらに変調信号のドプラ効果による速度情報を得て、

その時刻における目標と誘導飛しょう体との相対位置と相対速度を測定し、弾頭の特性にあわせた最適起爆時刻を計算してより正確に動作する近接信管であり、さらに低空においての対地反射波による起爆性能劣化を防止し、より正確に動作する近接信管を提供するものである。

従来、光あるいは赤外光を利用した近接信管はパルス状の光あるいは赤外光を放射し、通常の電波を用いたレーダと同様に単に距離を測定し、放射ビームの方向から目標と誘導飛しょう体との相対位置情報を基準にあらかじめ定めた遅延時間後に起爆信号を発生させて弾頭を炸裂させるが、目標速度の大小により一定の遅延時間後では位置が大きくなる、結果として、弾頭の効果が充分期待できる領域を逸脱してしまい、効果が期待できなくなる。また低空目標に対しては、誘導飛しょう体が低空を飛しょうするため、対地反射波と目標からの反射波とを識別できずに、誤った起爆信号を発生させる可能性があった。

この発明は一連の測定系により、目標と誘導飛

しうる体との相対位置および相対速度を同時に測定でき、目標の正確な未来位置を計算し、かつ低空での正確な起爆信号を発生できる。より効果的な弾頭効果が得られる近接信管を実現するものである。

以下図に示すこの発明の実施例について述べる。図において、(1)は発振器、(2)はパルス発生器、(3)はパルス変調器、(4)は可視光、または赤外光を生ずる光源、(5)は半透鏡などのビームスプリッタ、(6)は送受信兼用の光学系、(7)は受信光を検出する光検出器、(8)は光検出器(7)の出力信号を増幅する増幅器、(9)は増幅器(8)の出力のうち発振器(1)の出力周波数近傍の周波数帯域を持つ帯域フィルタ、(10)は帯域フィルタ(9)の出力信号周波数と発振器(1)の出力周波数との差の周波数を測定する周波数偏移測定器、(11)は増幅器(8)の出力を検波する検波器、(12)はパルス発生器(2)と検波器(11)との各々の出力パルスの時間間隔を測定し、目標と誘導飛しうる体との距離を測定する距離測定回路、(13)は周波数偏移測定器(10)からの出力と距離測定回路(12)からの出

力をパルス発生器(2)の出力によってパルス変調し、出力を光源(4)へ送る。光源(4)は半導体レーザ等を使用し、パルス変調器(3)の出力で出力光が強度変調される。光源(4)の出力光はビームスプリッタ(5)光学系(6)を経て空中にビーム状に放射させる。

もしこのビーム状に放射させた出力光の中に目標、陸地あるいは、海面があると、光が反射され、当該反射光が光学系へ戻ってきて受信され、ビームスプリッタ(5)を経て光検出器(7)へ入力する。光検出器(7)は強度変調された光から、変調信号を検出し、増幅器(8)で増幅する。

上記変調信号は目標、陸地あるいは海面からの反射光であるので光の往復する時間だけ遅延している。

よく知られているように、この遅延時間  $t_d$  は  $2/c$  である。

ここでは  $s$  は目標、陸地あるいは海面までの距離、 $c$  は光速である。

上記変調信号の遅延時間  $t_d$  を測定すれば、関係式から距離  $s$  が求められる。

力情報を得て、最適起爆時刻を計算するタイミング計算回路、(14)は電波を用い対地反射による誘導飛しうる体の高度を測定する電波高度計、(15)は電波高度計(14)と距離測定回路(12)との情報を得て、距離測定回路(12)の出力が対地反射での測定値でないことを確認する対地反射識別回路、(16)はタイミング計算回路(13)の出力を対地反射識別回路(16)の出力で制御する安全回路、(17)は起爆回路、(18)は起爆信号を得て炸裂する弾頭、(19)は送受信ビーム光である。

なお弾頭は近接信管のなかには含まれない。

このような構成において、誘導飛しうる体が発射されると、適当な時期に図の装置は動作を開始し、発振器(1)は数十MHz～数百MHzの周波数のうちの一波を発振し、その出力をパルス変調器(3)へ送る。パルス発生器(2)はたとえば数kHzの繰返し周波数でパルス巾が数マイクロ秒のパルスを発生し、パルス変調器(3)へ送る。尚、パルス発生器(2)は発振器(1)の出力を受け、同期させたパルスを発生させても良い。パルス変調器(3)は発振器(1)の出

上記の距離測定のため、検波器(11)で増幅器(8)の出力を検波し、パルス発生器(2)の出力との時間差を距離測定回路(12)で測定し距離を算出する。

一方増幅器(8)の出力である変調信号は、目標、陸地あるいは海面と誘導飛しうる体との相対速度  $v$  によりドップラ効果の影響を受けている。これも良く知られているドップラ効果により、周波数が偏移する。当該周波数偏移  $f_d$  は  $f_d = Kv$  の関係があり、相対速度  $v$  は既知の比例常数  $K$  で  $f_d$  と比例し、逆にこの周波数測定により、相対速度  $v$  の測定ができる。

従って増幅器の出力信号を帯域フィルタ(9)に入力させ側帯波を除去し、搬送波だけを取り出し、発振器(1)の出力との周波数偏移を測定する。そのため発振器(1)の出力と共に帯域フィルタ(9)の出力を周波数偏移測定器(10)に入力させ、両者の周波数差を取出したうえ、上記の周波数差をタイミング計算回路(13)に送り、相対速度  $v$  を得る。

また、距離測定回路(12)で測定された相対距離をタイミング計算回路(13)で受け、得られた相対位置

および相対速度から、未来位置を計算し、弾頭効果を最適化する起爆時刻を計算する。そして上記起爆時刻情報を安全回路<sup>10</sup>を経て起爆回路<sup>11</sup>へ送る。

一方、電波高度計<sup>10</sup>は図の装置の動作開始とともに陸地あるいは海面までの電波の往復時間測定により、誘導飛しょう体の高度を測定して対地反射識別回路<sup>12</sup>に高度信号として送る。対地反射識別回路<sup>12</sup>は距離測定回路<sup>13</sup>の出力を得て、電波高度計<sup>10</sup>の出力信号と比較し、距離測定回路<sup>13</sup>の出力が陸地あるいは海面での光反射による測定値かどうかを識別し、陸地あるいは海面での測定値であれば、安全回路<sup>10</sup>に信号を送り、タイミング計算回路<sup>14</sup>が起爆情報を送出しても起爆回路<sup>11</sup>へ信号を出力しないように止め、陸地あるいは海面での反射光では誤動作せず正確な起爆情報を弾頭<sup>18</sup>に送る働きをする。

上記のように、目標の速度情報を得るため、通常、容易に考えられる光そのもののドップラ効果による速度測定では、周波数偏移が大き過ぎ、特に

高速度の測定が困難であるが、この発明による近接信管は光源の強度変調信号のドップラ効果を利用するので、測定が容易で距離測定と同時に速度測定ができる、一組の光源、光学系および光検出器などにより距離測定と速度測定が同時に実現できる。また電波高度計<sup>10</sup>を組み合せ低空対処能力を持ち、軽易に高精度の近接信管が実現できる。

なお、図に示した安全回路<sup>10</sup>の挿入位置はタイミング計算回路<sup>13</sup>の出力を制御せずに距離測定回路<sup>12</sup>とタイミング計算回路<sup>13</sup>の間に挿入し、タイミング計算回路<sup>13</sup>の距離情報を制御しても良いことは容易に考えられる。

また電波高度計<sup>10</sup>は必ずしも電波高度計でなく、気圧式あるいは他の方式の高度計でも良いことは言うまでもない。

#### 4. 図面の簡単な説明

図はこの発明による誘導飛しょう体の近接信管を示すブロック図であり、(1)は発振器、(2)はパルス発振器、(3)はパルス変調器、(4)は光源、(5)はビームスプリッタ、(6)は光学系、(7)は光検出器、(8)

は増巾器、(9)は帯域フィルタ、(10)は周波数偏移測定器、(11)は検波器、(12)は距離測定回路、(13)はタイミング計算回路、(14)は電波高度計、(15)は対地反射識別回路、(16)は安全回路、(17)は起爆回路、(18)は弾頭である。

代理人 萬野信一

